

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-171077

(43)Date of publication of application : 21.06.1994

(51)Int.CI. B41J 2/01  
B41J 2/13

(21)Application number : 04-328160

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 08.12.1992

(72)Inventor : SARUTA TOSHIHISA

## (54) INK JET PRINTER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain satisfactory print quality by dividing nozzles aligned vertically and in a scan direction into a specific number of blocks, then arranging the nozzles in each block at an interval equal to the specific multiple of print resolution and adjacent nozzles between the blocks at a specific interval.

**CONSTITUTION:** N number of nozzles 21 aligned vertically and in a scan direction are divided into M number of blocks ( $N \geq 4$ ,  $M \geq 2$ ,  $N \neq M$ ). In addition, the nozzles 21 in each block are arranged at an interval equal to M multiple of print resolution D, and the adjacent nozzles 21 between the blocks are arranged at an interval of  $(1+q \times M) \times D$  ( $q$  is 1, 2...). When printing starts, an ink jet head 4 is located at a start position, then a recording sheet is scanned by rotation of a drum, and an ink jet head 4 is driven by a timing signal and a printing signal which enables an ink droplet to be discharged at an interval of resolution D. While the drum makes a single round of rotation in parallel with scanning, the ink jet head is moved by  $N \times D$  in a sub-scan direction so that it comes to a first scan end position.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**This Page Blank (uspto)**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page Blank (uspto)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-171077

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
B 41 J 2/01 2/13		8306-2C 9012-2C	B 41 J 3/ 04	101 Z 104 D

審査請求 未請求 請求項の数3(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-328160

(22)出願日 平成4年(1992)12月8日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 猿田 稔久

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

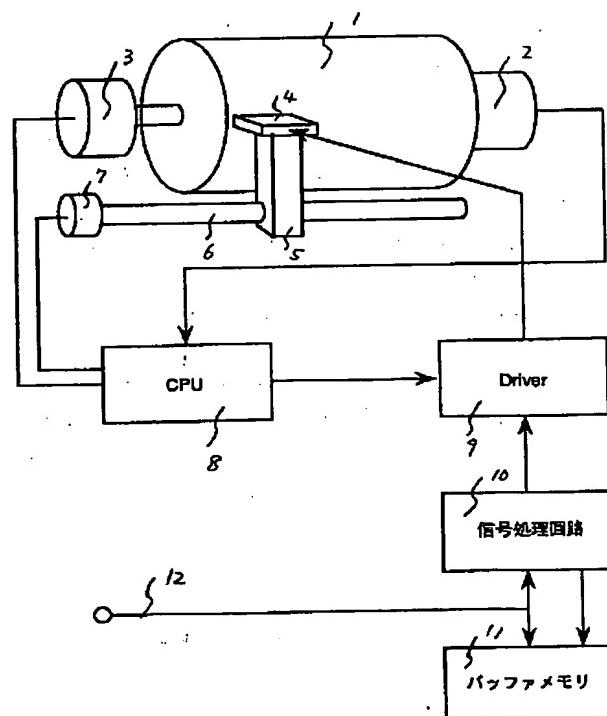
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット式プリンタ

(57)【要約】

【目的】インクジェットヘッドの走査方向と垂直方向に配列されたN個のノズルをM個のブロック(但しN≥4、M≥2、N≠M)に分割し、各ブロック内のノズルを印刷解像度DのM倍の間隔で配列し、かつ各ブロック間の隣合うノズルの間隔を $(1 + q \times M) \times D$ (qは1、2、...)に配列することにより高印字品質な印刷物を提供する。

【構成】記録紙が巻き付けられたドラム1が回転すると、エンコーダ2は所定間隔で信号を発生する。CPU8はエンコーダ2の信号から、解像度Dの間隔でインク滴がインクジェットヘッド4から吐出するタイミング信号を発生させ、ドライバ9はこのタイミング信号と、信号処理回路10より出力される印字信号に従いインクジェットヘッド4を駆動する。この走査と並行してCPU8はヘッドキャリッジモータ7を回転させ、インクジェットヘッド4を副走査方向に移動する。



(2)

1

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】インクジェットヘッドと記録媒体を相対的に移動させ、複数のノズルよりインク滴を飛翔させ前記記録媒体上に画像を形成するインクジェット式プリンタにおいて、インクジェットヘッドの走査方向と垂直方向に配列されたN個のノズルをM個のブロック（但し $N \geq 4$ 、 $M \geq 2$ 、 $N \neq M$ ）に分割し、各ブロック内のノズルを印刷解像度DのM倍の間隔で配列し、かつ各ブロック間の隣合うノズルの間隔を $(1 + q \times M) \times D$ （qは1、2、…）に配列したラインヘッドを記録媒体の一走査が終了し、次の走査が開始するまでに記録媒体と直交する方向に $N \times D$ だけ移動することを特徴とするインクジェット式プリンタ。

【請求項2】前記インクジェットヘッドのM個のノズルブロックは各々独立した共通電極を持つことを特徴とする請求項1記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項3】前記インクジェットヘッドはノズルを配置したノズルプレートと、各々のノズルに対応した圧力室と、圧電素子と、圧電素子を固定する基台とを具備し、ノズルプレート、圧力室、圧電素子を固定する基台の少なくともひとつをM個のブロック毎に分離したことを特徴とする請求項1記載のインクジェット式プリンタ。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、インタレース式インクジェット式プリンタに関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来のインタレース式インクジェット式プリンタは日本特許公報、特公平3-56186号に示される様にインク滴が吐出されるインクジェットヘッドのノズルが印刷解像度DのK倍だけ一様に離隔され、紙の上端から下端までプリントヘッドが移動中、この方向と垂直にヘッドをノズル数と同一ペル数並進させる方式であった。また日本特許公報、特公平4-19029号では特公平3-56186号と同様のノズル配列を有するインクジェットヘッドを複数個用意し、カラーインクジェットのインタレース方式を達成するものであった。このインタレース方式により従来インクジェット方式は高解像度印字を行うために、複数のノズル列を千鳥配列する方法を用いてきたが、適度に各ノズルを離隔した一列のノズル列で高解像度印字が可能となり安価な構造が実現できるばかりでなく、隣合ったドット列が同時に形成されることなく一定時間後に形成されるためドット列間の干渉が少なく良好な画質が得られた。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかし前述したインタレース方式の規則に従いノズルを配列し、1画素を $p \times p$ のドットマトリクスで表現した場合、各ノズルの走査線は図8の様になる。図8はノズル数N=32、K=5（ノズル間隔は印刷解像度D×Kのため、K=5とし

2

た場合、ノズル間隔は $D \times 5$ となる）の場合に、ラインヘッド82の各ノズル81を副走査方向に順次1から32の番号をつけ（図8のN1、N2、N3…）、各ノズルがどの位置を走査するか示したものである。また図8の各走査終了後のラインヘッド82の位置は一走査が終了するまでにラインヘッド82が副走査方向に $N \times D$ 移動する様子を示したものである。ここで $p=4$ 、かつN1がドットマトリクスの最初の列を走査するとすると図8に示すように最初のドットマトリクスはN1、N14、N27、N8のノズルが走査し、次のドットマトリクスはN21、N2、N15、N28のノズルが走査する。このような走査方法では各ノズルから吐出されるインク滴の量がばらつくことにより画質を低下させるため、全ノズルを一定量のインク滴が吐出するようにする必要があるが、これはノズル数が増加すればするほど困難となる。

【0004】このバラツキを目立たせない方法として本出願人が先願した日本特許公報、特開平4-118239号に示したようにノズル数Nを $N=p$ 、ノズル間隔を $N+1$ とし、1画素を $p \times p$ のドットマトリクスで表現するインクジェットプリンタのインタレース走査方法である。これはヘッドの走査方向と垂直方向（以後副走査方向とする）のpドットがp個のノズルで順番に構成され、しかも各ドットマトリクスに対して同じ順番であるため、ドットマトリクス毎のバラツキは少ない。しかし本方式はノズル数Nに比例してノズル間隔が大きくなるため、ノズル数Nを多く必要とするプリンタには適さない。一方図8に示すインタレース方式はノズル数Nが増加してもノズル間隔が大きくならないように構成できるが、前述したように各ドットマトリクスの濃度を一定にするには、各ドットマトリクスの副走査方向の同じ位置を走査するノズルから吐出するインク量を一定にしなければならない。しかし図8のようにN1、N21、N9、…（図8のドットマトリクスの同じ位置を走査するノズル番号には $4 \times s + p$ （sは1から7の整数、pは1から4の整数でドットマトリクスの副走査方向の位置を示す）の規則がある）のノズルから吐出されるインク量を一定にしなければならないが、このように飛び越したノズルの吐出されるインク滴の量を一定にすることは困難であった。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に於けるインクジェット式プリンタはインクジェットヘッドの走査方向と垂直方向に配列されたN個のノズルをM個のブロック（但し $N \geq 4$ 、 $M \geq 2$ 、 $N \neq M$ ）に分割し、各ブロック内のノズルを印刷解像度DのM倍の間隔で配列し、かつ各ブロック間の隣合うノズルの間隔を $(1 + q \times M) \times D$ （qは1、2、…）に配列したラインヘッドを記録媒体の一走査が終了し、次の走査が開始するまでに記録媒体と直交する方向に $N \times$

(3)

3

Dだけ移動することを特徴とする。

【0006】さらに前記インクジェットヘッドのM個のノズルブロックは各々独立した共通電極を持つことを特徴とする。

【0007】さらに前記インクジェットヘッドはノズルを配置したノズルプレートと、各々のノズルに対応した圧力室と、圧電素子と、圧電素子を固定する基台とを具備し、ノズルプレート、圧力室、圧電素子を固定する基台の少なくともひとつをM個のブロック毎に分離したことを特徴とする。

【0008】

【実施例】図1は本発明のインクジェット式プリンタの一例を示すものである。1はドラム、2はエンコーダ、3はドラム1を回転するドラム回転モータ、4はインクジェットヘッド、5はインクジェットヘッド4を支持する支持体、6はリードスクリュー、7はリードスクリュー6を回転し、インクジェットヘッド4と支持体5を副走査方向に移動させるヘッドキャリッジモータ、8はCPU、9はインクジェットヘッド4を駆動するドライバ、10は印字データの信号処理回路、11は印字データを一時記憶するバッファメモリ、12は印字データである。

【0009】図1のドラム1には図示されない記録紙の着脱機構により、記録紙が巻き付けられ、モータ3によりドラム1が回転し、印字を開始する。印字シーケンスを図2により説明する。図2の21はノズルである。印字開始時にインクジェットヘッドは開始位置に位置し、ドラム1が回転することによりドラム1に巻き付けられた記録紙上を走査し、各Blockは図に示す様に各々の線上を走査する。この際、エンコーダ2はドラム1の回転に応じて、所定間隔で信号を発生する。CPU8はこのエンコーダ2の信号から、解像度Dの間隔でインク滴がノズル21から吐出するようなタイミング信号を発生させ、ドライバ9はこのタイミング信号と、信号処理回路10より出力される印字信号に従いインクジェットヘッド4を駆動する。更にこの走査と並行してCPU8はヘッドキャリッジモータ7を回転させ、リードスクリュー6を回転することにより支持体5と支持体5に固定されたインクジェットヘッド4を副走査方向に移動する。この副走査方向の移動はドラム1が一回転する間に、図2に示す第1走査終了後の位置にインクジェットヘッド4が位置するように定速動作する。（ドラムが1回転する間に、インクジェットヘッド4は副走査方向にN×Dだけ移動する。）以上の動作を連続して行うことにより、図2に示すように記録紙上の実印画領域開始位置から解像度Dの印画を隙間なく行うことが出来る。この際信号処理回路10は外部機器から転送された印字データ12をバッファメモリ11に一時記憶し、図2のインクジェットヘッド4のノズル21の配列に従い、バッファメモリ11に記憶された印字データを並び換えドラ

(3)

4

イバ9に転送する。但し第1走査のBlock1、Block2、Block3、第2走査のBlock1、Block2、第3走査のBlock1の走査は、信号処理回路10により空データを発生させインク滴を吐出させない。

【0010】次にインクジェットヘッド4の一例を図3の断面図に示す。図3の31はノズル、32はノズルプレート、33は隔壁、34はインク、35は弾性板、36は圧電素子、37は圧電素子を固定する基台である。

Block10圧力室は隔壁33と弾性板35で構成され、室内に充填されたインクは圧電素子37の伸縮により圧せられ、ノズル31からインク滴となり飛翔する。基台37は図2で示したBlock毎に分離されて、各ノズル31に対応する圧電素子36を固定する。このように基台37を分離するのは製造工程中の圧電素子37の欠損、破損等による不良率歩を低減するためであり、また基台のそり、うねりによる圧電素子36と弾性板35の接着不良を低減するためである。この図3に示すインクジェットヘッド4で図2の走査を行った時のドットマトリクスを図4に示す。図4は1画素を4×4のドット41で構成したドットマトリクスであり、前述した様に各主走査方向の列は順次Block1から4が走査し、印字信号に従いインク滴を所定の位置に打ち込む。この時各Blockのノズルから吐出されるインク滴の量は異なることが多く、図4の様にBlock1のノズルから吐出されたインク滴により形成されたドット41と、Block2のノズルから吐出されたインク滴により形成されたドット42とではドットの大きさが異なる。これは図3の様なBlock毎に基台37を分離するヘッド構造ではBlock毎の圧電素子36の厚み、伸縮量のバラツキ等があるためである。これに反し各Block内のバラツキはBlock毎のバラツキより比較的小さくできる。これは図5に示すようにノズル配列方向の基台51の長さと同程度の長さの圧電素子の塊52を最初に接合する（図5(a)）。その後基台51上の圧電素子の塊52を破線で示すように順次切断する（図5(b)）。圧電素子の塊52は通常、塊毎のバラツキに比し塊内のバラツキが少く、どの位置でもほとんど一定の変位量、厚みを有するため、分離された圧電素子53は均一にできる。図3に示すようなインクジェットヘッドを用いて、図2で示した走査方法を行うことにより、各ドットマトリクスは図4に示す様に、吐出するインク量が均一なノズルがマトリクス内の同じ位置を走査するため、ドットマトリクス内に打ち込むインク滴の数が同じであれば同じ濃度を示し、画素毎の濃度は均一になる。

【0011】本実施例では図3に示すように基台37を分離したインクジェットのヘッド構造を用いて説明したが、これはノズルプレート32、または圧力室を分離してもそり、うねりによる接着不良や歩止まりを低減することができる。また基台37、ノズルプレート32、圧

(4)

5

力室の全てを分離する構造であるラインヘッドのユニット化においても同様の効果は得られる。

【0012】またドライバー9を図6に示す構造とした場合でも同様の効果がある。図6はドライバー9の一例であり、61a、61b、・・・はインクジェットヘッド4に駆動信号を与える駆動信号発生回路、62a、62b・・・は圧電素子群、63は選択素子、64a、64b、・・・は共通電極、65はフリップフロップ回路である。尚駆動信号発生回路61a、圧電素子群62a、共通電極64aは図2のBlock1のノズルに、駆動信号発生回路61b、圧電素子群62b、共通電極64bは図2のBlock2のノズルに対応する。駆動信号発生回路61の具体例は図7に示す。図7に於て、101から105は抵抗、106から108、114はNPN型トランジスタ、109、110、113はPNP型トランジスタ、111はコンデンサ、115は充電制御信号、116は充電制御信号115の反転信号である放電制御信号、112は電源である。図1のCPU8からエンコーダ2の信号と同期した所定のパルス幅を持つ充電制御信号115が出力される。この充電制御信号115によりNPN型トランジスタ106をオン状態にすると、PNP型トランジスタ109がオン状態になる。このときPNP型トランジスタ109とPNP型トランジスタ110はカレントミラー回路を構成し、抵抗104により定められる一定電流でコンデンサ111に充電する。コンデンサ111の電位はPNP型トランジスタ109とPNP型トランジスタ110はカレントミラー回路がオンしている状態、つまりPNP形トランジスタ106がオン状態の時間だけ充電する。充電制御信号115が終了するとNPN型トランジスタ106がオフ状態になり、電源112より供給される電圧より低い電圧値（以後Vpとする）に保持される。次に一定時間Vpに保持された後、放電制御信号116によりNPN型トランジスタ108をオン状態にする。NPN型トランジスタ107とNPN型トランジスタ108は前述したと同様にカレントミラー回路を構成し、抵抗105により定められる一定電流でコンデンサ111を放電する。この充電制御信号115と放電制御信号116を連続して行い、コンデンサ111の充放電を繰り返すことにより台形状の駆動信号を発生する。尚ここで得られた駆動信号はNPN型トランジスタ120とPNP型トランジスタ121で構成されるコンプリメンタリ型のプッシュプル回路により電流増幅される。ここで図6の説明に戻る。図6の駆動信号発生回路61a、61bの出力は共通電極64a、64bに接続される圧電素子群62a、62bに駆動信号を与え、フリップフロップ65に保持された印字信号に従い、ON状態になっている選択素子63に接続されている圧電素子群62a、62bを伸縮させる。このように共通電極を分離した方法は、前述したコンプリメンタリ型のプッシュプル回路を構成す

6

るNPN型トランジスタ120とPNP型トランジスタ121に流れる電流値を少くし、NPN型トランジスタ120とPNP型トランジスタ121を安価にし、更に共通電極64a、64bの配線抵抗を無視できる効果がある。（電流値が大きくなれば配線抵抗による電圧降下が生じる。そのため配線抵抗を低減するために配線を太くしたり幅広くしたりしなければならない）しかしこのような共通電極を分離したドライバ構成では各Blockに駆動信号を与える駆動信号発生回路61a、61bの部品バラツキによる駆動信号のバラツキがある。この駆動信号のバラツキ（特に電圧Vpのバラツキ）は、図4で示したと同じくドットの大きさを異ならせる。この駆動信号のバラツキを生じさせないためには駆動信号発生回路61a、61bの部品を選別して一定にすることにより低減できるが高価になる。図6に示すドライバを用いて、図2に示したと同様の走査方法を行うことに。り、各Blockのノズルから吐出されるインク滴の量が異なっても、前述したと同様各ドットマトリクス毎での濃度が同じとなるため良好な画質が得られる。

【0013】また本実施例ではノズルをM個のブロックに分割し、1画素をp×pのドットマトリクスで表現する場合M=pの条件で説明したがこの限りではない。例えばM=8でp=4にした場合、副走査方向に交互に濃度の異なる画素になる可能性があるが、この交互に濃度が異なる周期が100dot/inchより小さければばらつきがあつても目立たないことが実験により確認されている。よってM=8、p=4の条件では印刷解像度Dを800dot/inch以上の解像度にすれば良い。

【0014】

【発明の効果】本発明は、インクジェットヘッドの走査方向と垂直方向に配列されたN個のノズルをM個のブロック（但しN≥4、M≥2、N≠M）に分割し、各ブロック内のノズルを印刷解像度DのM倍の間隔で配列し、かつ各ブロック間の隣合うノズルの間隔を(1+q×M)×D（qは1、2、・・・）に配列したラインヘッドを記録媒体の一走査が終了し、次の走査が開始するまでに記録媒体と直交する方向にN×Dだけ移動することで、ノズル間隔を印刷解像度のM倍の間隔で一列に配列することができ、インクジェットヘッドの構造を簡単に、安価に実現できた。また主走査方向の隣接するドット列が同時に形成されることなく、ある程度の時間差を有して形成されるため、各ドット列が干渉することなく良好な印字品質が実現できた。

【0015】またインクジェットヘッドのM個のノズルブロックを各々独立した共通電極を持つことにより、安価なドライバが得られ、ノズルから吐出されるインクの量が各Blockで異なっても、印字品質を劣ることのないインターレース走査方法を実現でき

【0016】またインクジェットヘッドを構成す

(5)

7

ズルプレート、圧力室、圧電素子を固定する基台の少なくともひとつをM個のブロック毎に分離したことにより、不良率を低減させ、かつ印字品質を劣化させないインターレース走査方法を実現できた。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェット式プリンタの実施例を示す図。

【図2】 本発明のインクジェット式プリンタのインターレース走査を示す図。

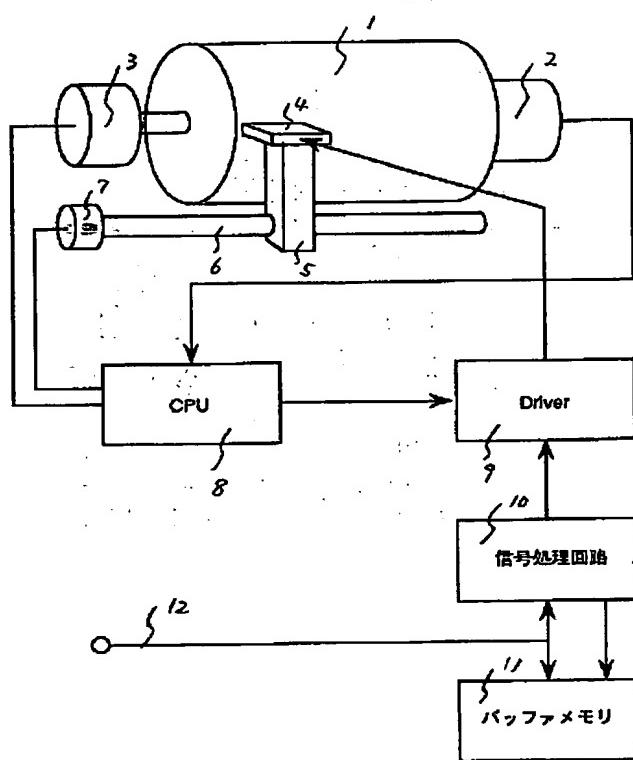
【図3】 本発明のインクジェット式プリンタのインクジェットヘッドの構造の一例を示す図。

【図4】 本発明のインクジェット式プリンタのドットマトリクスを示す図。

【図5】 基台上に圧電素子を構成する工程を示す図。

【図6】 本発明のインクジェット式プリンタのドライバ回路を示す図。

【図1】



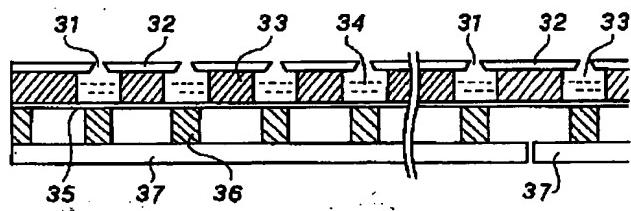
8

【図7】 ドライバ回路の走査電圧発生回路の一例を示す図。

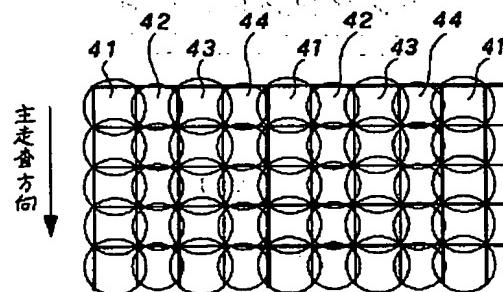
【図8】 従来のインターレース走査を示す図。  
【符号の説明】

1	: ドラム
2	: エンコーダ
3	: ドラム回転モータ
4	: インクジェットヘッド
5	: 支持体
6	: リードスクリュー
7	: ヘッドキャリッジモータ
8	: C P U
9	: ドライバ
10	: 処理回路
11	: バッファメモリ

【図3】

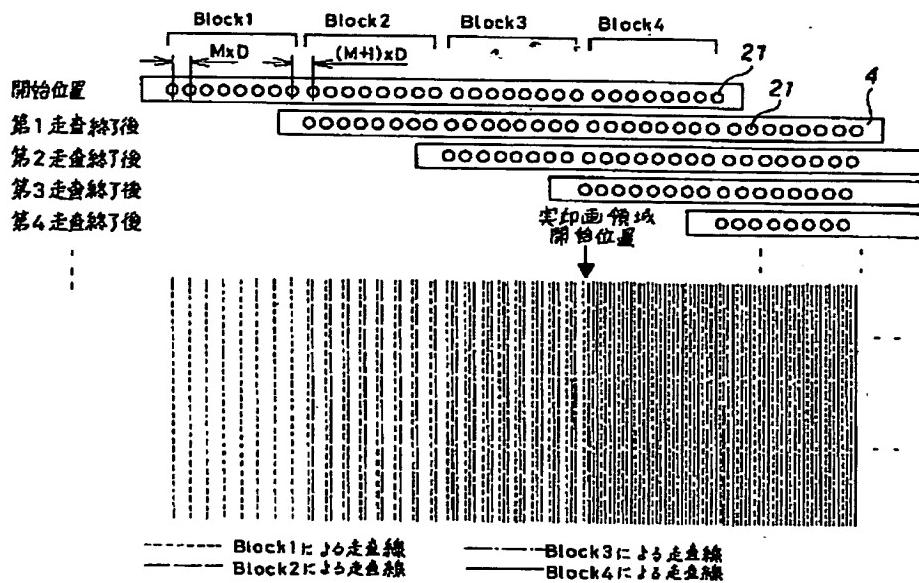


【図4】

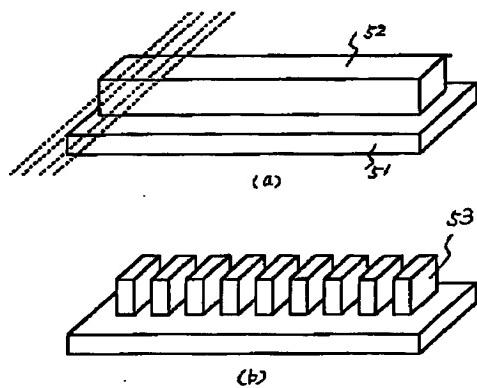


(6)

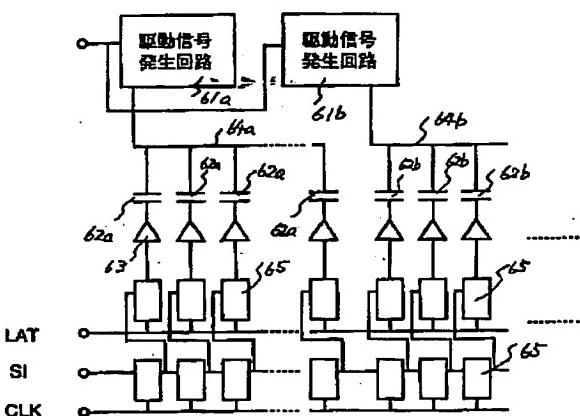
【図 2】



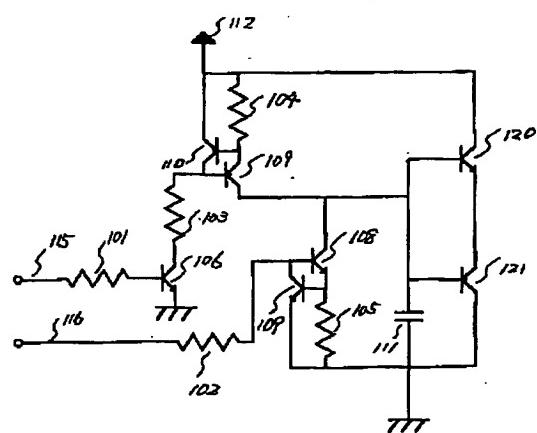
【図 5】



【図 6】

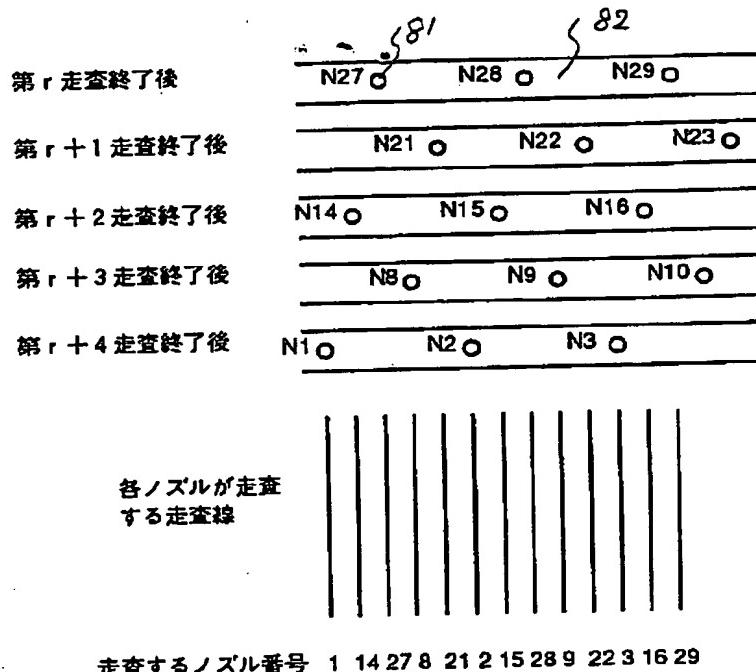


【図 7】



(7)

【図8】



**This Page Blank (uspto)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**